


DUAL MODE RESONATOR

Patent Number: JP9162610
Publication date: 1997-06-20
Inventor(s): MATSUO MICHIAKI; SAGAWA MORIKAZU; MAKIMOTO MITSUO
Applicant(s):: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent:  JP9162610
Application Number: JP19950325456 19951214
Priority Number(s):
IPC Classification: H01P7/08 ; H01P1/203 ; H01P1/208 ; H01P1/213
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dual mode resonator configured to be small in size by using two filters with different center frequencies and a resonator at a high frequency band.
SOLUTION: Transmission lines 101-104 are connected in a ring form, a characteristic impedance and an electric length of the transmission line 101 are equalized with those of the transmission line 103, a characteristic impedance and an electric length of the transmission line 102 are equalized with those of the transmission line 104, the characteristic impedance of the transmission lines 101, 103 is selected different from that of the transmission lines 102, 104, and exciting terminals 105-108 of resonators are provided in each midpoint of the transmission lines 101-104, respectively. Thus, the resonance frequency excited between the exciting terminals 105 and 107 is made different from the resonance frequency excited between the exciting terminals 106 and 108 and the two resonance states are orthogonal to each other, then independent resonance is attained and the small-sized dual mode resonator is realized with two filters whose center frequencies differ from each other.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 1 6 2 6 1 0

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P	7/08		H 0 1 P	
	1/203			
	1/208			A
	1/213			M

審査請求 未請求 請求項の数 1 0 O L (全 8 頁)

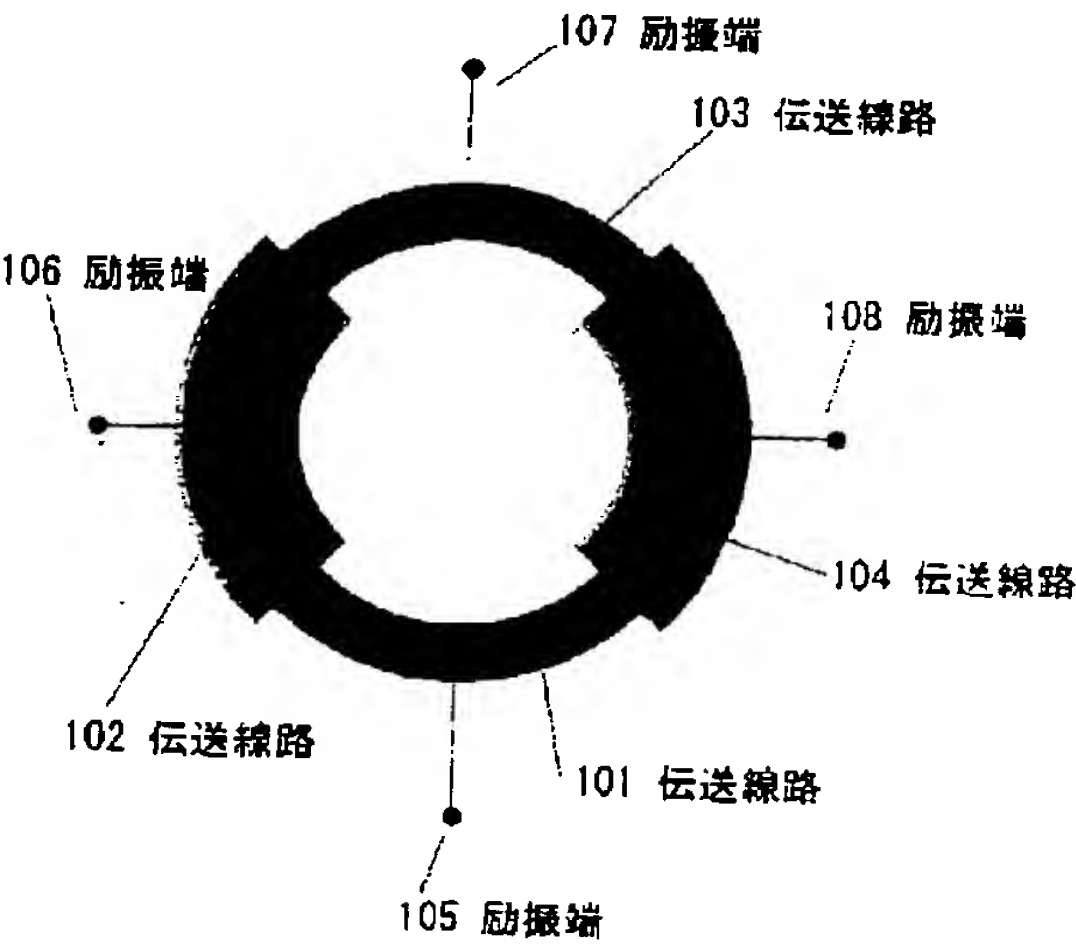
(21)出願番号	特願平7-325456	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成7年(1995)12月14日	(72)発明者	松尾 道明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	佐川 守一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	牧本 三夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】デュアルモード共振器

(57)【要約】

【課題】 高周波領域において中心周波数の異なる2つのフィルタ及び共用器を小形に構成可能なデュアルモード共振器を提供する。

【解決手段】 伝送線路101～104をリング状に接続し、伝送線路101と103の特性インピーダンスと電気長を同じとし、伝送線路102と104の特性インピーダンスと電気長を同じとし、伝送線路101、103と伝送線路102、104の特性インピーダンスを異ならせ、伝送線路101～104のそれぞれ中心に共振器の励振端105～108を設けることにより、励振端105、107間に励起する共振周波数と励振端106、108間の共振周波数を異ならせることができ、かつ2つの共振は直交していることから独立に共振可能であり、中心周波数の異なる2つのフィルタに1つの共振器で実現、小形化ができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高周波信号を伝送するとともに、第 1、第 2、第 3、第 4 の伝送線路の順番で全体がリング形の伝送線路を形成し、前記第 1 と第 3 の伝送線路の特性インピーダンス及び長さを略同一とし、前記第 2 と第 4 の伝送線路の特性インピーダンス及び長さを略同一とし、前記第 1 と第 2 の特性インピーダンスを異ならせ、前記第 1 ～第 4 の伝送線路のそれぞれ中心に共振器の励振端を設けたことを特徴とするデュアルモード共振器。

【請求項 2】 第 1 及び第 3 の伝送線路と第 2 及び第 4 の伝送線路とは、ストリップ線路またはマイクロストリップ線路で構成され、前記ストリップ線路の幅が異なることにより特性インピーダンスが異なることを特徴とする請求項 1 記載のデュアルモード共振器。

【請求項 3】 第 1 及び第 3 の伝送線路と第 2 及び第 4 の伝送線路とは、ストリップ線路またはマイクロストリップ線路で構成され、前記ストリップ線路がそれぞれ異なる厚さの誘電体基板上に実装されることにより、特性インピーダンスが異なることを特徴とする請求項 1 記載のデュアルモード共振器。

【請求項 4】 第 1 及び第 3 の伝送線路と第 2 及び第 4 の伝送線路とは、ストリップ線路またはマイクロストリップ線路で構成され、前記ストリップ線路がそれぞれ異なる誘電率を有する誘電体基板上に実装されることにより、特性インピーダンスが異なることを特徴とする請求項 1 記載のデュアルモード共振器。

【請求項 5】 第 1 及び第 2 の伝送線路、第 2 及び第 3 の伝送線路、第 3 及び第 4 の伝送線路、第 4 及び第 1 の伝送線路の当該伝送線路の接続部分において、前記伝送線路の特性インピーダンスがステップ状に変化していることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のデュアルモード共振器。

【請求項 6】 第 1 及び第 2 の伝送線路、第 2 及び第 3 の伝送線路、第 3 及び第 4 の伝送線路、第 4 及び第 1 の伝送線路の当該伝送線路の接続部分において、前記伝送線路の特性インピーダンスがテーパ状かつ同様に変化していることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のデュアルモード共振器。

【請求項 7】 第 1 の伝送線路の特性インピーダンスが、前記第 1 の伝送線路の中心を対称面として対称かつテーパ状に変化しており、第 3 の伝送線路が前記第 1 の伝送線路と同じ特性インピーダンス変化を有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のデュアルモード共振器。

【請求項 8】 第 2 の伝送線路の特性インピーダンスが、前記第 2 の伝送線路の中心を対称面として対称かつテーパ状に変化しており、第 4 の伝送線路が前記第 2 の伝送線路と同じ特性インピーダンス変化を有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のデュアルモード共振器。

【請求項 9】 特性インピーダンスと電気長がそれぞれ等しい 2 つの先端開放スタブを、第 1 と第 3 の伝送線路の中心部分にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載のデュアルモード共振器。

【請求項 10】 特性インピーダンスと電気長がそれぞれ等しい 2 つの先端開放スタブを、第 2 と第 4 の伝送線路の中心部分にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載のデュアルモード共振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、UHF 帯、マイクロ波帯等の高周波領域で用いられるデュアルモード共振器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の共振器を用いてフィルタを構成する場合、その共振器の基本共振周波数を利用する。また、中心周波数の異なる 2 つのフィルタは、それぞれ異なる共振周波数を有した共振器を用いて構成している。この例にアンテナ共用器がある。送信と受信の周波数が異なる FDD 方式に対応した無線機では、送信側と受信側の周波数が異なるため、送受におのおの対応した共振周波数を有する共振器がそれぞれ別に必要となる。

【0003】以下に従来の共振器を用いた共用器の構成について説明する。図 7 は従来の共振器を用いた共用器の構成を示すブロック図である。ここでは送信側、受信側共に 2 段バンドパスフィルタの構成例を示している。共振器 301、302 の共振周波数は送信周波数帯域に、共振器 303、304 の共振周波数は受信周波数帯域とし、送受それぞれに段数分の共振器が必要となる。分波器では一般に合成回路 305、段間結合回路 306 ～307、入出力結合回路 308 ～309 に比べて共振器 301 ～304 の寸法及び占有体積が大きく共用器のほとんどを占めている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の共振器を用いて中心周波数の異なる 2 つのフィルタを構成しようとする場合、それぞれ異なる共振周波数の共振器を用いなければならないことから、送受のフィルタの段数の合計の数だけ共振器が必要となり、共振器の寸法及び占有体積が大きいためフィルタ全体の寸法が大きくなってしまいう課題を有していた。

【0005】本発明は、前記従来の課題を解決するもので、小形状のフィルタを構成することが可能な共振器を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、高周波信号を伝送するとともに、第 1、第 2、第 3、第 4 の伝送線路の順番で全体がリング形の

伝送線路を形成し、前記第 1 と第 3 の伝送線路の特性インピーダンス及び長さを略同一とし、前記第 2 と第 4 の伝送線路の特性インピーダンス及び長さを略同一とし、前記第 1 と第 2 の特性インピーダンスを異ならせ、前記第 1 ～第 4 の伝送線路のそれぞれ中心に共振器の励振端を設けることにより、1 つのリング状の共振器で 2 つの基本共振を可能とし、中心周波数の異なる 2 つのフィルタを構成する各一段分の共振器 2 つを、1 つの共振器に共用できる高周波共振器を構成するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 記載の発明は、高周波信号を伝送するとともに、第 1、第 2、第 3、第 4 の伝送線路の順番で全体がリング形の伝送線路を形成し、前記第 1 と第 3 の伝送線路の特性インピーダンス及び長さを略同一とし、前記第 2 と第 4 の伝送線路の特性インピーダンス及び長さを略同一とし、前記第 1 と第 2 の特性インピーダンスを異ならせ、前記第 1 ～第 4 の伝送線路のそれぞれ中心に共振器の励振端を設けたもので、前記第 1 と第 3 の伝送線路に設けた励振端に励起する共振周波数と、前記第 2 と第 4 の伝送線路に設けた励振端に励起する共振周波数を特性インピーダンスの比及び伝送線路の長さの比により制御することが可能であり、2 つの異なる周波数で独立に共振可能な共振器であることから、中心周波数の異なる 2 つのフィルタの各一段分の共振器を本発明の 1 つの共振器で実現できるため、フィルタ全体を小形化するという作用を有する。

【0008】請求項 2 記載の発明は、第 1 及び第 3 の伝送線路と第 2 及び第 4 の伝送線路をストリップ線路またはマイクロストリップ線路で構成し、前記ストリップ線路の幅を異ならせることにより特性インピーダンスを変化させたことを特徴とする請求項 1 記載のデュアルモード共振器としたもので、共振周波数の異なる 2 つの独立な共振を有しフィルタの小形化に有効な共振器を、線路パターンによって容易に実現できるという作用を有する。

【0009】請求項 3 記載の発明は、第 1 及び第 3 の伝送線路と第 2 及び第 4 の伝送線路をストリップ線路またはマイクロストリップ線路で構成し、前記ストリップ線路をそれぞれ異なる厚さの基板上に実装することにより、特性インピーダンスを変化させたことを特徴とする請求項 1 記載のデュアルモード共振器としたもので、共振周波数の異なる 2 つの独立な共振を有しフィルタの小形化に有効な共振器を、一様幅の線路パターンで実現できるという作用を有する。

【0010】請求項 4 記載の発明は、第 1 及び第 3 の伝送線路と第 2 及び第 4 の伝送線路をストリップ線路またはマイクロストリップ線路で構成し、前記ストリップ線路をそれぞれ異なる誘電率を有する基板上に実装することにより、特性インピーダンスを変化させたことを特徴とする請求項 1 記載のデュアルモード共振器としたもの

で、共振周波数の異なる 2 つの独立な共振を有しフィルタの小形化に有効な共振器を、基板厚の様な一平面上に同じ幅の線路パターンで実現できるという作用を有する。

【0011】請求項 5 及び請求項 6 記載の発明は、伝送線路の接続部分において、前記伝送線路の特性インピーダンスがステップ状またはテーパ状に変化していることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 いずれか記載のデュアルモード共振器としたもので、実装基板の都合により特性インピーダンス変化部分がステップ状もしくはテーパ状となっても、励振端からみた共振器構造が対称形であれば、共振周波数の異なる 2 つの独立な共振を有しフィルタの小形化に有効な共振器を実現できるという作用を有する。

【0012】本発明の請求項 7 及び請求項 8 記載の発明は、第 1 または第 2 の伝送線路の特性インピーダンスが、前記第 1 または第 2 の伝送線路の中心を対称面として対称かつテーパ状に変化しており、第 3 の伝送線路が前記第 1 の伝送線路と、第 4 の伝送線路が前記第 2 の伝送線路と同じ特性インピーダンス変化を有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 いずれか記載のデュアルモード共振器としたもので、励振端からみた共振器構造が対称形であれば、共振周波数の異なる 2 つの独立な共振を有しフィルタの小形化に有効な共振器を実現できるという作用を有する。

【0013】本発明の請求項 9 及び請求項 10 記載の発明は、特性インピーダンスと電気長がそれぞれ等しい先端開放スタブを、伝送線路の中心部分にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 いずれか記載のデュアルモード共振器としたもので、先端開放スタブをトリミング調整することにより、共振周波数の調整が容易な構造の共振器が実現できるという作用を有する。

【0014】以下、本発明の実施の形態について図 1 から図 5 を用いて説明する。

(実施の形態 1) 図 1 は本発明の第 1 の実施の形態におけるデュアルモード共振器の平面図を示している。

【0015】図 1 において、101～104 は高周波信号を伝送するストリップ線路構成の伝送線路、105～108 は伝送線路 101～104 の中心に設けられた共振器の励振端である。伝送線路 101 と 103 の幅は同じであり、伝送線路 102 と 104 の幅は同じで伝送線路 101 と 103 の幅よりも太い。また、伝送線路 101～104 の電気長はすべて同じであり、伝送線路 101～104 の特性インピーダンスがすべて等しい場合の基本共振周波数 f_0 に対する電気長で 90° としている。また、各励振端からみた共振器構造はトポロジー的に対称形をなしている。

【0016】以上のように構成されたデュアルモード共振器について、以下その動作を図 1 を用いて説明する。伝送線路 101 と 103 はその幅が同じであることか

ら、同じ特性インピーダンス Z_1 を有している。また、同様に伝送線路102と104も同じ特性インピーダンス Z_2 を有している。伝送線路101、103よりも102、104の線路幅が太いことから、特性インピーダンスは Z_2 よりも Z_1 の方が高い。ここで励振端105、107部分の特性インピーダンス Z_1 が励振端105、107間の中央部分の特性インピーダンス Z_2 よりも高い構造となるため、基本共振周波数 f_0 と比較して、励振端105、107間に励起する基本共振周波数 f_1 は高くなる。

【0017】逆に、励振端106、108部分の特性インピーダンス Z_2 は励振端106、108間の中央部分の特性インピーダンス Z_1 よりも低い構造となるため、励振端106、108間に励起する基本共振周波数 f_2 は f_0 よりも低くなる。本構成のデュアルモード共振器は、各励振端からみた構造が対称形をなしているため、励振端105、107間の共振と励振端106、108間の共振は直交しており、互いに影響を与えない。よって、励起する周波数の異なる2つの基本共振をそれぞれ中心周波数の異なる別のフィルタに利用することが可能である。共振周波数 f_1 と f_2 は、特性インピーダンス Z_1 と Z_2 の比によって変化し、特性インピーダンス比が大きいほど f_1 と f_2 の周波数差は大きくなる。

【0018】最も小形化ができる各伝送線路の電気長が等しい場合の特性インピーダンス比(Z_2/Z_1)と f_1 と f_2 の周波数差(f_0 で規格化)の関係を図2に示す。特性インピーダンス比を2にすると、40%以上の周波数差が得られ共用器の携帯電話用の共用器には十分な周波数差が確保でき、後述する各実施の形態から考慮して、すなわち製造上の課題や特性から特性インピーダンス比は2を限度とすることが望ましい。

【0019】以上のように、本実施の形態によれば、1つの共振器で共振周波数の異なる互いに独立な2つの基本共振が励起可能であることから、中心周波数の異なる2つのフィルタのそれぞれ1段分の共振器を、本構成の共振器1つで構成可能であり、フィルタの小形化が可能な共振器が構成できる。

【0020】なお、本実施の形態について説明した図1では伝送線路101、103と伝送線路102、104の電気長を同じとしたが、電気長が異なっても伝送線路101、103の電気長が等しく、かつ伝送線路102、104の電気長が等しければ、励振端105～108からみた共振器構造は対称形となり、同様の効果が得られる。この場合、2つの共振周波数 f_1 と f_2 の周波数差は、伝送線路101、103と伝送線路102、104の長さの比によっても制御可能である。

【0021】(実施の形態2)図3は本発明の第2の実施の形態におけるデュアルモード共振器の斜視図を示している。

【0022】図3において、図1と同じ番号を付したも

のは図1と同じ働きをするものである。図2において図1と異なる点は、伝送線路101～104が線路幅が同じで誘電体基板109上に実装されたマイクロストリップ線路であり、伝送線路101、103部分の誘電体基板109の高さがテーパ状に変化させた点である。

【0023】以上のように構成されたデュアルモード共振器について、以下その動作を説明する。基本動作は上記第1の実施の形態と同じである。本実施の形態のデュアルモード共振器は、伝送線路101、103の特性インピーダンス Z_1 を伝送線路102、104の特性インピーダンス Z_2 よりも高くするために、伝送線路101、103部分の誘電体基板109の高さを高くしている。また、誘電体基板109の高さをステップ状に変化させると伝送線路が断線しやすくなるため、伝送線路を確実に実装できるように誘電体基板を、その内角が120度以上の角度を持つようなテーパ状にしている。励振端105～108からみて共振器構造が対称形となるように、励振端105、107部分の基板の高さが同じでもっとも高くなり、テーパ状に高さが変化している4つの伝送線路部分の長さが同じとなることにより、励振端105、107間と励振端106、108間の共振モードの直交性は保たれる。

【0024】以上のように、本実施の形態によれば、1つの共振器で共振周波数の異なる互いに独立な2つの基本共振が励起可能であることから、中心周波数の異なる2つのフィルタのそれぞれ1段分の共振器を、本構成の共振器1つで構成可能であり、フィルタの小形化が可能な共振器が構成できる。

【0025】なお、本実施の形態について説明した図3では伝送線路101、103部分の基板の高さを伝送線路102、104部分に比べて高くしたが、逆に伝送線路102、104部分の基板の高さを伝送線路101、103部分に比べて低くしても同様の効果が得られる。

【0026】(実施の形態3)図4は本発明の第3の実施の形態におけるデュアルモード共振器の平面図を示している。

【0027】図4において、図1と同じ番号を付したものは図1と同じ働きをするものである。図4において図1と異なる点は、伝送線路101～104の線路幅は同じだが、伝送線路102、104が誘電率 ϵ_1 を有する誘電体基板110上に、伝送線路101、103が誘電率 ϵ_2 を有する誘電体基板110A上に実装されたマイクロストリップ線路であり、誘電体基板の誘電率が ϵ_1 と ϵ_2 でステップ状に変化させた点である。

【0028】以上のように構成されたデュアルモード共振器について、以下その動作を説明する。基本動作は上記第1の実施の形態と同じである。本実施の形態のデュアルモード共振器は、伝送線路101、103の特性インピーダンス Z_1 を伝送線路102、104の特性インピーダンス Z_2 よりも高くするために、伝送線路10

1、103部分の誘電率 ϵ_2 を ϵ_1 よりも小さくしている。

【0029】以上のように、本実施の形態によれば、1つの共振器で共振周波数の異なる互いに独立な2つの基本共振が励起可能であることから、中心周波数の異なる2つのフィルタのそれぞれ1段分の共振器を、本構成の共振器1つで構成可能であり、フィルタの小形化が可能な共振器が構成できる。

【0030】（実施の形態4）図5は本発明の第4の実施の形態におけるデュアルモード共振器の平面図を示している。

【0031】図5において、図1と同じ番号を付したものは図1と同じ働きをするものである。図5において図1と異なる点は、伝送線路の接続部分もしくは伝送線路部分の特性インピーダンスをテーパ状に変化させた点である。

【0032】以上のように構成されたデュアルモード共振器について、以下その動作を説明する。基本動作は上記第1の実施の形態と同じである。図5(a)は伝送線路101～104の接続部分における特性インピーダンスをテーパ状に変化させた構成を示している。また、図5(b)は伝送線路102と104について、その中心を対称面として対称かつテーパ状に特性インピーダンスを変化させた構成を示している。本実施の形態のデュアルモード共振器は、特性インピーダンスをテーパ状に変化させることにより、特性インピーダンス不連続部分に生じやすい浮遊容量や放射損失を軽減した共振器が実現できる。各励振端105～108からみた共振器構造は対称形であることから、2つの共振モード間の直交性は確保され、独立の共振器として動作可能である。

【0033】以上のように、本実施の形態によれば、1つの共振器で共振周波数の異なる互いに独立な2つの基本共振が励起可能であることから、中心周波数の異なる2つのフィルタのそれぞれ1段分の共振器を、本構成の共振器1つで構成可能であり、フィルタの小形化が可能な共振器が構成できる。

【0034】なお、本実施の形態について説明した図5(b)では伝送線路102と104の特性インピーダンスがテーパ状に変化した例を示したが、伝送線路101と103の特性インピーダンスをテーパ状に変化させても同様の効果が得られることは言うまでもない。また、本実施の形態を説明した図5では、テーパ部分の特性インピーダンス変化が線形の場合の例を示したが、線形でなくてもテーパ部分のインピーダンス変化がすべて同じで励振端からみた共振器構造が対称であれば同様の効果が得られる。

【0035】（実施の形態5）図6は本発明の第5の実施の形態におけるデュアルモード共振器の平面図を示している。

【0036】図6において、図1と同じ番号を付したも

のは図1と同じ働きをするものである。図6において図1と異なる点は、励振端105～108部分に先端開放スタブ111～114を設けた点である。

【0037】以上のように構成されたデュアルモード共振器について、以下その動作を説明する。基本動作は上記第1の実施の形態と同じである。本実施の形態のデュアルモード共振器は、励振端105～108部分に先端開放スタブ111から114を設けることにより、励振端105、107間に励起する共振の基本共振周波数 f_1 及び励振端106、108間に励起する共振の基本共振周波数 f_2 の調整を容易にした構造を実現している。基本共振周波数 f_1 を調整するには先端開放スタブ111、113の長さを同じだけトリミング調整すればよい。また、基本共振周波数 f_2 を調整するには先端開放スタブ112、114の長さを同じだけトリミング調整すればよい。先端開放スタブのトリミング調整では共振周波数を高くすることしかできないが、あらかじめデュアルモード共振器の共振周波数を低めに設計しておけば、所望の共振周波数に調整可能である。

【0038】以上のように、本実施の形態によれば、1つの共振器で共振周波数の異なる互いに独立な2つの基本共振が励起可能であることから、中心周波数の異なる2つのフィルタのそれぞれ1段分の共振器を、本構成の共振器1つで構成可能であり、フィルタの小形化が可能な共振器が構成できる。また、本実施の形態によれば共振周波数の調整が容易な共振器が構成可能である。

【0039】なお、本実施の形態では特性インピーダンスを線路幅により変化させた構成のデュアルモード共振器に先端開放スタブを設けた例を示したが、基板の高さや基板誘電率を変化させた構造のデュアルモード共振器に先端開放スタブを設けても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0040】

【実施例】

（実施例1）以下、本発明の第1の実施例について、図7を参照しながら説明する。図7は本発明の第1の実施例におけるデュアルモード共振器を用いたアンテナ共用器の概念図である。

【0041】図7において、201、202は図1に示したデュアルモード共振器、203、204は集中定数容量を用いた送信側及び受信側バンドパスフィルタの段間結合回路、205、206はバンドパスフィルタの入出力結合回路、207は送信側と受信側のバンドパスフィルタを合成する合成回路である。本構成により、送信側2段BPF、受信側2段バンドパスフィルタ構成の共用器が実現される。受信信号はアンテナより合成回路のA端を経てデュアルモード共振器202、段間結合回路203、デュアルモード共振器201、入出力結合回路206で構成される2段バンドパスフィルタを介して受信側端子にあらわれる。また、送信信号は送信側端子よ

り、デュアルモード共振器201、段間結合回路204、デュアルモード共振器202を介して合成回路207のB端よりアンテナ端子に出力される。通常、送信、受信がそれぞれ2段のバンドパスフィルタである場合、4つの共振器が必要となるが、本発明のデュアルモード共振器を用いることにより、送受のフィルタの共振器を共用することができ、2つの共振器で実現できることから、共用器全体を小形化することが可能である。図7では、送信側フィルタがデュアルモード共振器の特性インピーダンスが低い伝送線路部分に接続されており、送信側周波数帯が受信側周波数帯に比べて低い場合の例を示している。

【0042】以上のように、本実施例によれば、アンテナ共用器のような中心周波数の異なる2つのフィルタに本発明のデュアルモード共振器を適用することによって、小形なデバイスが実現できる。

【0043】なお、本実施例では送受信共に2段のバンドパスフィルタの構成例を示したが、共振器を用いた帯域阻止フィルタといった他の種類のフィルタにも本発明のデュアルモード共振器は適用可能である。また、実現できるフィルタの段数が2段に限定されないことは言うまでもなく、2段以上でも可能である。

【0044】

【発明の効果】以上のように、本発明は、1つの共振器で共振周波数の異なる互いに独立な2つの基本共振が励

起可能であることから、中心周波数の異なる2つのフィルタのそれぞれ1段分の共振器を、本構成の共振器1つで構成可能であり、フィルタの小形化が可能な共振器が構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるデュアルモード共振器の平面図

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるデュアルモード共振器の特性図

【図3】本発明の第2の実施の形態におけるデュアルモード共振器の斜視図

【図4】本発明の第3の実施の形態におけるデュアルモード共振器の平面図

【図5】本発明の第4の実施の形態におけるデュアルモード共振器の平面図

【図6】本発明の第5の実施の形態におけるデュアルモード共振器の平面図

【図7】本発明の第1の実施例におけるデュアルモード共振器を用いた共用器の概念図

【図8】従来の共振器を用いた共用器の回路図

【符号の説明】

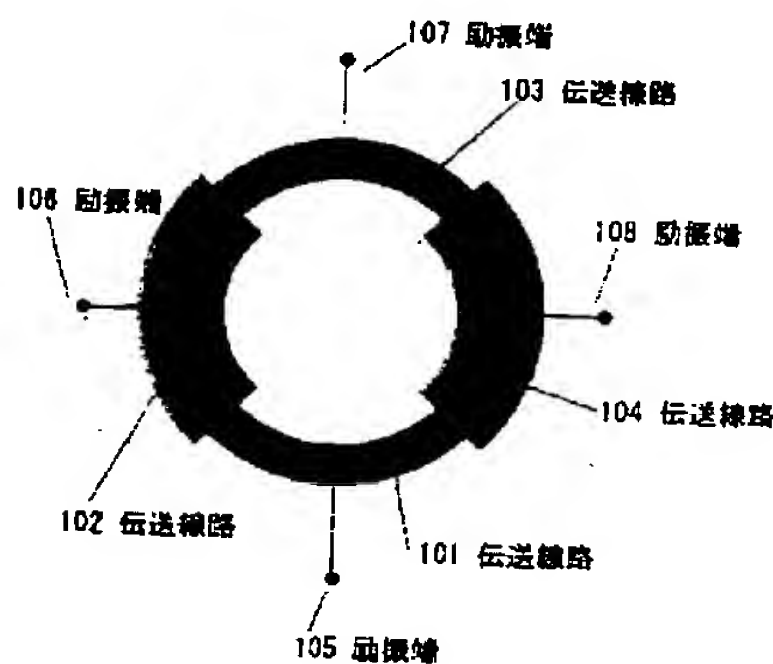
101～104 伝送線路

105～108 励振端

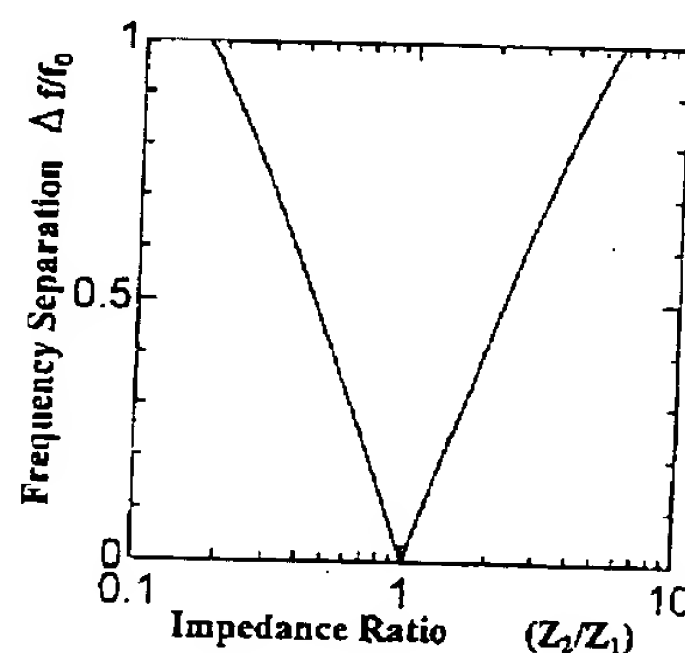
109, 110, 110A 誘電体基板

111～114 先端開放スタブ

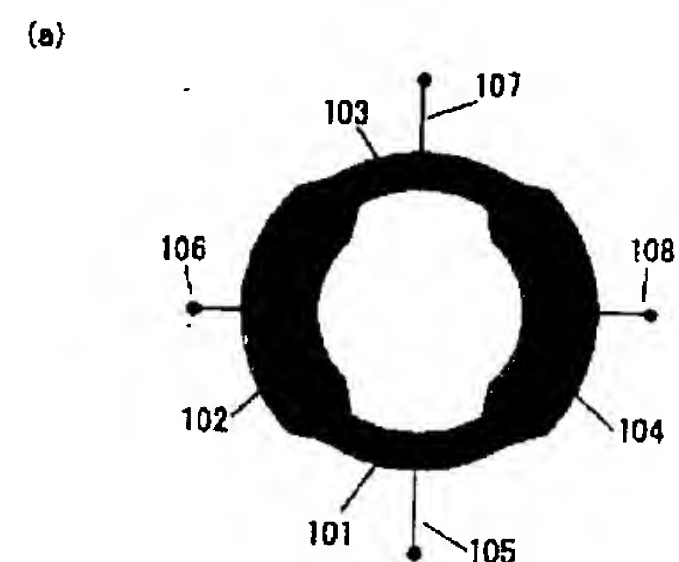
【図1】



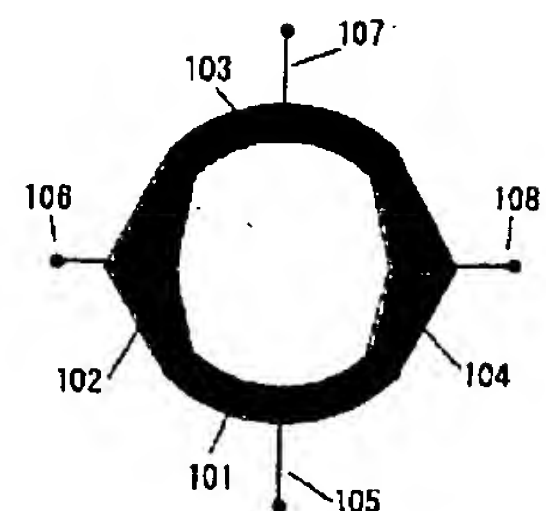
【図2】



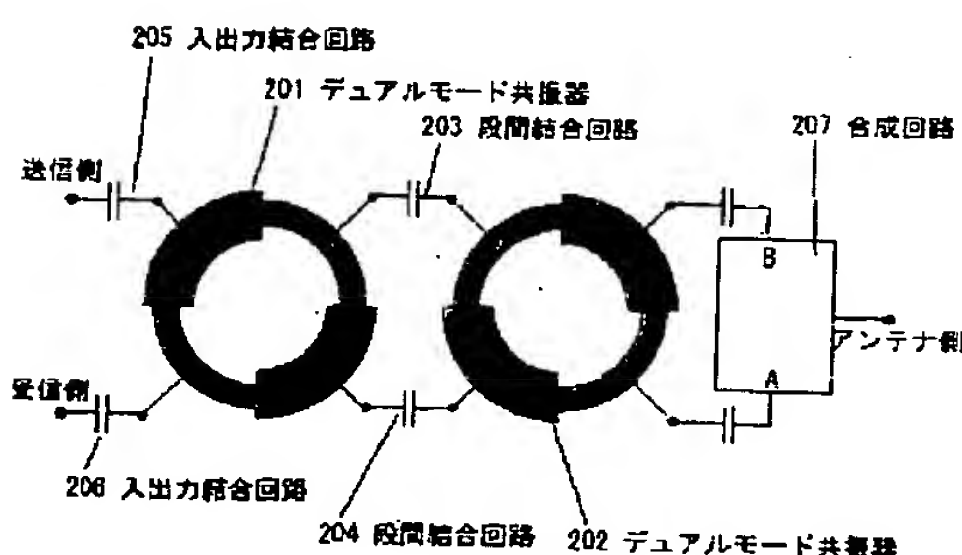
【図5】



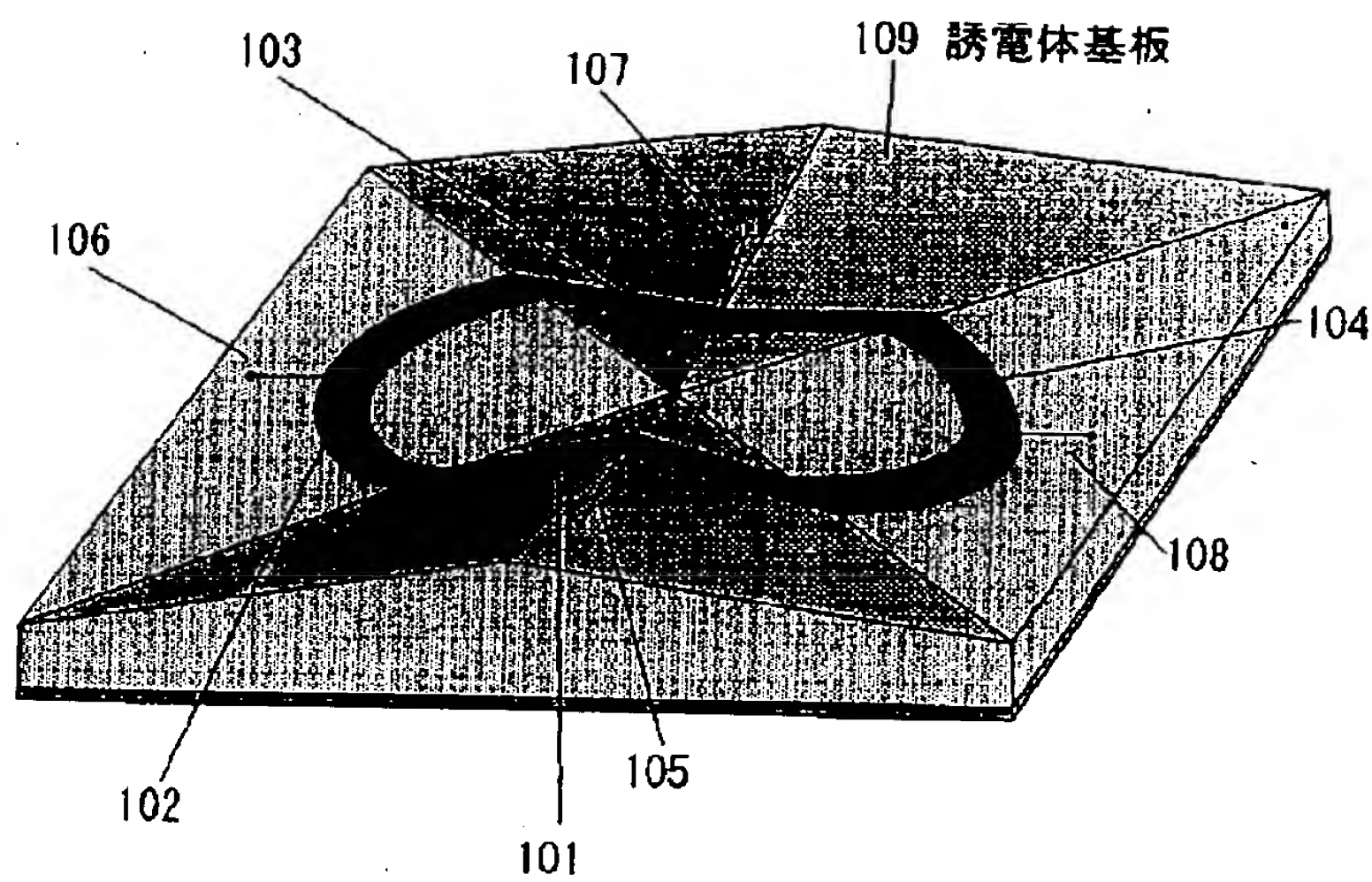
(b)



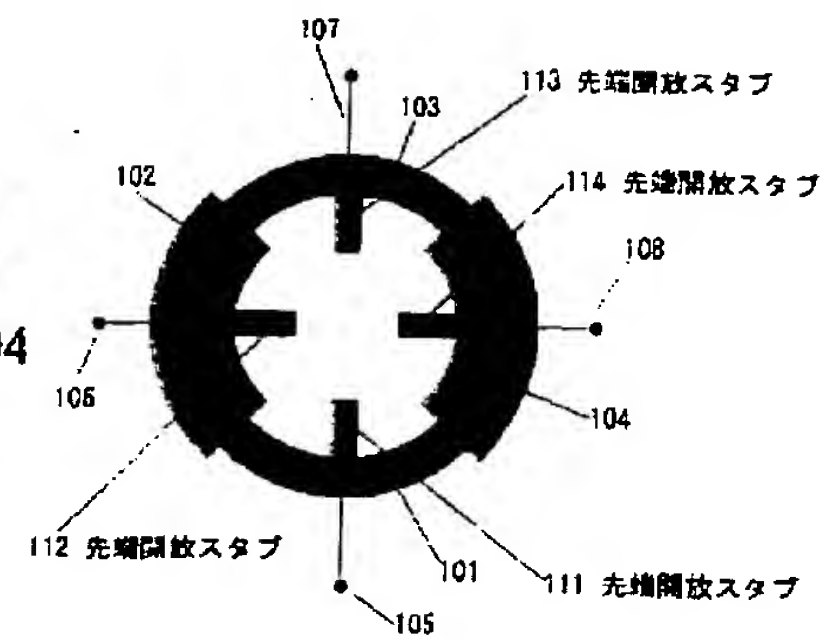
【図7】



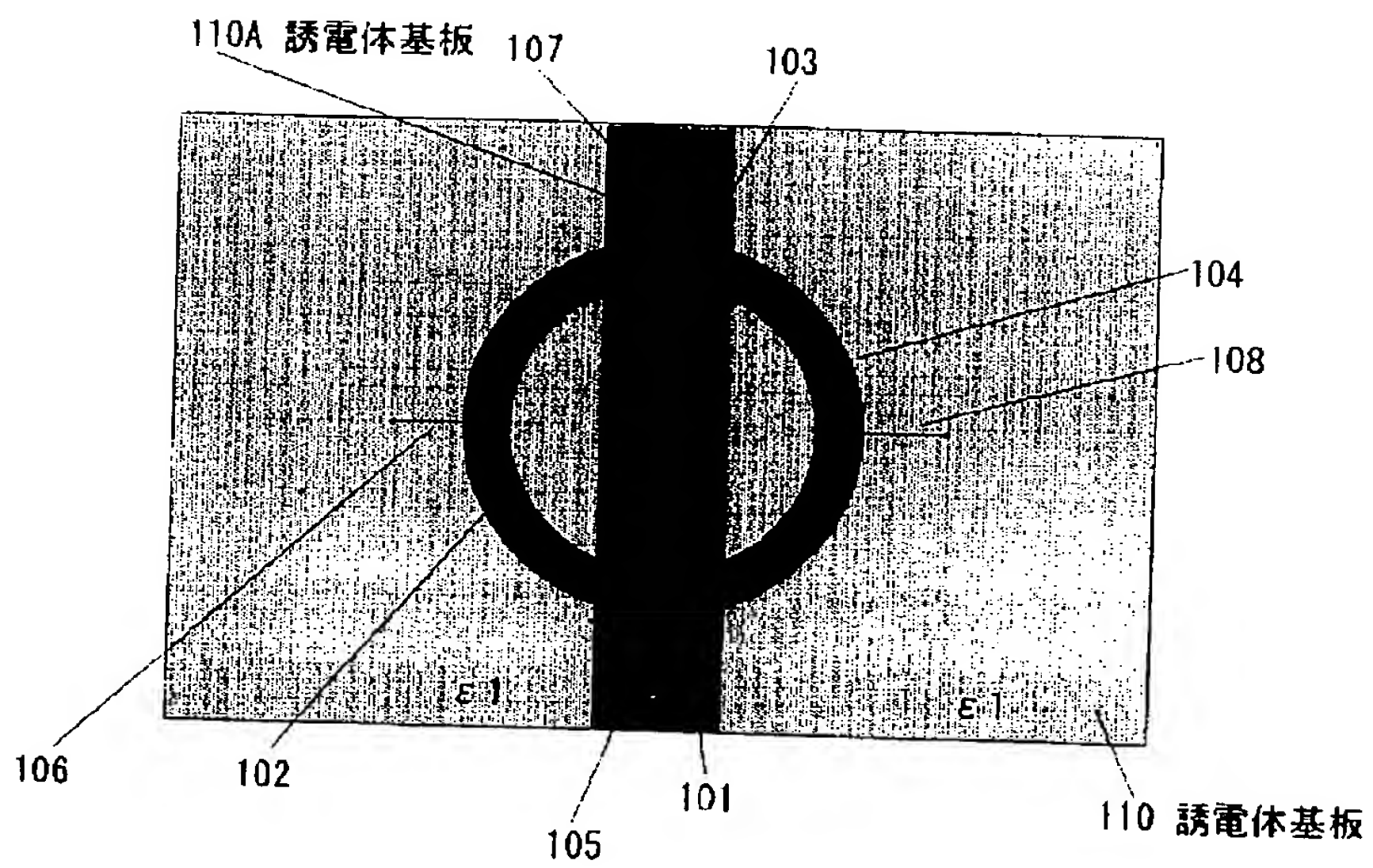
【図3】



【図6】



【図4】



【図8】

